

LFN-0512 Nematologia

Aula 2

Meloidogyne – Fungos Solo. Nematicidas Biológicos



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Departamento de Fitopatologia e Nematologia
Piracicaba 11 Agosto 2017



Sem.	Dia	Assunto
1	4ago	Informações. <i>Meloidogyne</i> . Mudas sadias. Batata-doce
2	11ago	<i>Meloidogyne</i> –Fungos Solo. Nematicidas biológicos / (Ballagro)
3	18ago	<i>Pratylenchus</i> , <i>Radopholus</i> e <i>Nacobbus</i> . Nematicidas sintéticos. Cana-de-açúcar
4	25ago	Tratamento de sementes. Milho e sorgo
5	1set	Prova 1 (aulas 1, 2 e 3). Feijoeiro-comum (Luciane Santini)
6	15set	<i>Rotylenchulus</i> e <i>Heterodera</i> . Cultivares resistentes. Soja
7	22set	<i>Helicotylenchus</i> . Bananeira (Luiz Carlos Ferraz)
8	29set	<i>Tylenchulus</i> . Cítricos (Luiz Carlos Ferraz)
9	6out	Prova 2 (aulas 4, 5, 6 e 7). Arroz
10	20out	<i>Anguina</i> e <i>Ditylenchus</i> . Eliminação de restos culturais e tratamento de material de plantio. Alho, cebola e batata
11	27out	Tomateiro e pimentão (Gioria)
12	10nov	Prova 3 (aulas 8, 9, 10 e 11). <i>Aphelenchoides</i> e <i>Bursaphelenchus</i> . Quarentena (Marcelo Oliveira)
13	17nov	Pousio, alqueive, rotação e sucessão. Algodoeiro e amendoim
14	24nov	<i>Xiphinema</i> e <i>Paratrichodorus</i> . Viroses. Solarização e vapor. Ornamentais (Marcelo Oliveira)
15	1dez	Prova 4 (aulas 12, 13 e 14)
16	15dez	Repositiva

Roteiro

- 1 Interação *Meloidogyne* – fungos do solo
- 2 Nematicida biológicos
- 3 Palestra Ballagro





Interação *Meloidogyne* – Fungos do Solo

Sinergia com Fungos do Solo

Formação de galhas

Estrutura fragilizada

Proteção física comprometida

Alteração composição
exsudatos radiculares

Enriquecimento exsudatos
favorece fungos saprófitas e
patogênicos

Fêmeas e massas de ovos

Solução de continuidade no
córtex radicular



Rhizoctonia solani vs. *Meloidogyne* spp.

Reynolds & Hanson (1957)

↑ *Meloidogyne incognita* Algodão →

↑ Tombamento por *Rhizoctonia solani*



http://apps.cals.arizona.edu/cottondiseases/images/rhizoctonia-brown-root-rot_468x362.jpg



<http://cropprotectionnetwork.org/wp-content/uploads/2016/05/Fig7-Scouting-for-Soybean-Seedling-Diseases.jpg>

Taylor & Wyllie (1959)

↑ *M. javanica* e *M. hapla* Soja →

↓ Emergência causada por *R. solani*



R. solani vs. Algodoeiro susc/resist *M. incognita*



Meloidogyne incognita + *Rhizoctonia solani*

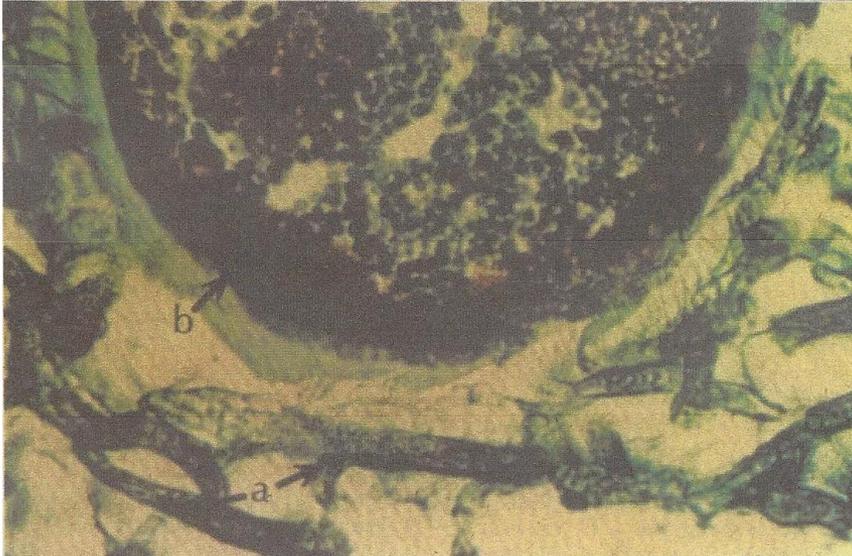
Notas escurecimento

0 = sem escurecimento

1 = 0,1 a 10% raízes escuras

5 = 76 a 100% raízes escuras

NC-95 Resistente *M. incognita* Nota 0,8
C-316 Suscetível *M. incognita* Nota 4,6
DB-101 Suscetível *M. incognita* Nota 3,6



a Hifa *Rhizoctonia solani*

b Fêmea *Meloidogyne incognita*

Fungos Oportunistas vs. *Meloidogyne incognita*

ROOT KNOT NEMATODE + FUNGUS



CURVULARIA



ASPERGILLUS



PENICILLIUM



BOTRYTIS



NEMATODE ALONE



CHECK

Powell (1968)

Interação fungos solo e *M. incognita* em tabaco

Curvularia, *Aspergillus*, *Penicillium* e *Botrytis* são fungos oportunistas

Check = fungos oportunistas sozinhos

Curv Asp Pen Bot = fungos oportunistas + *Meloidogyne*



Fusarium solani vs. *M. enterolobii*



https://www.researchgate.net/profile/Claudia_Dolinski/publication/230273410/figure/fig1/AS:279836477149198@1443729623224/Figure-2-Root-system-of-guava-seedlings-at-conclusion-of-a-6-month-microplot-experiment.png

1 Controle

2 *F. solani*

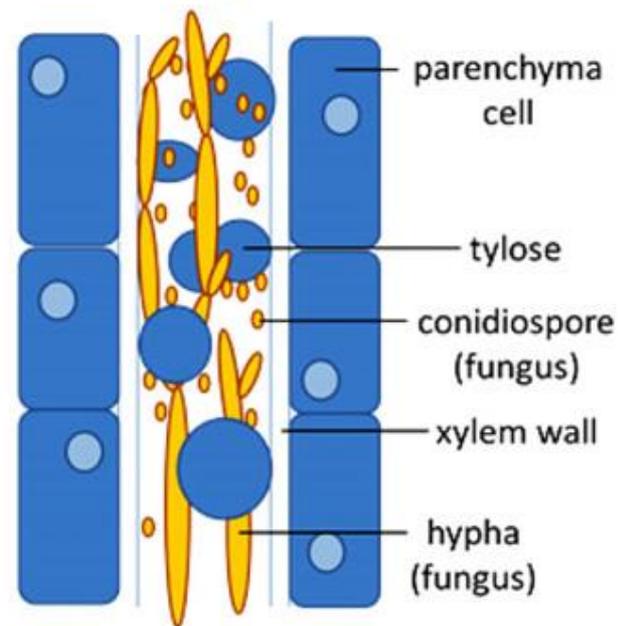
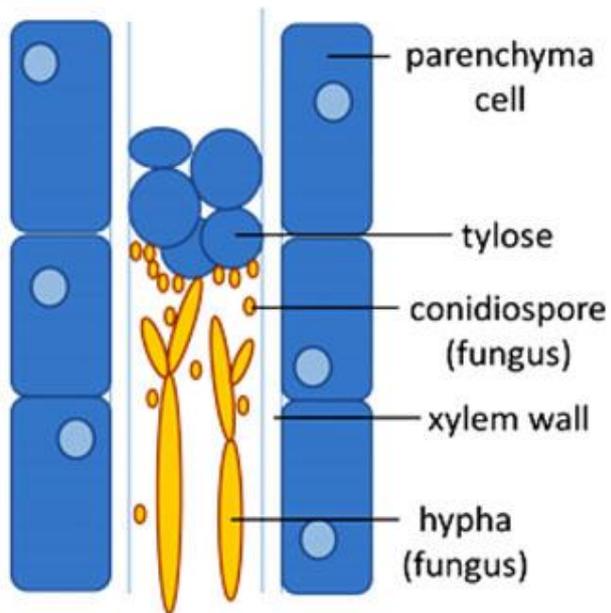
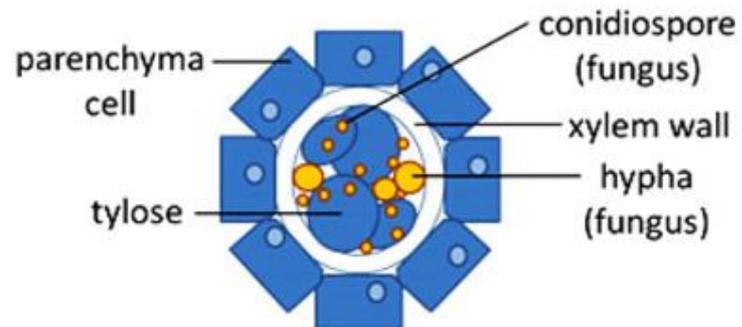
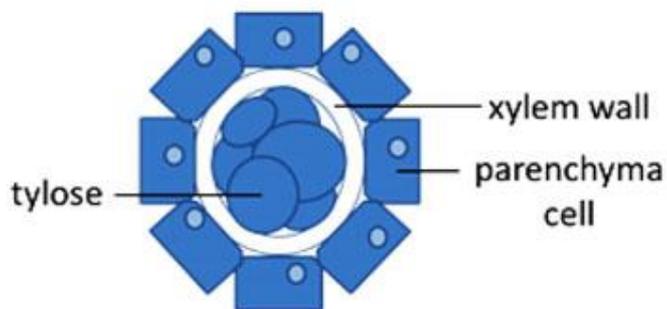
3 *F. solani* + ferimento mecânico

4 *M. enterolobii*

5 *M. enterolobii* + *F. solani*



Doenças Vasculares vs. Tiloses



Fusarium oxysporum vs. *M. incognita*



1 Controle (resistente à fusariose)

2 *M. incognita*

3 *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*

4 *M. incognita* + *F. oxysporum*





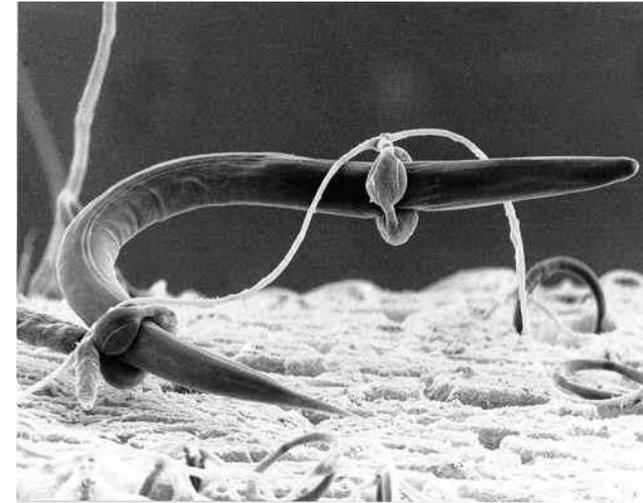
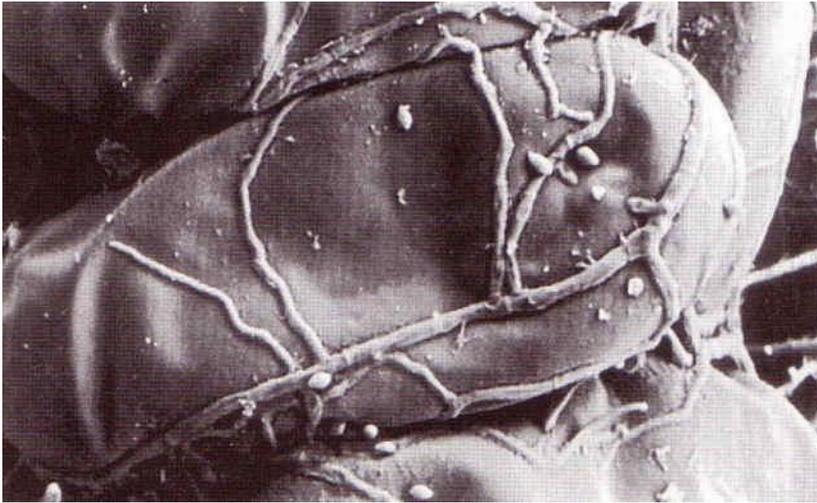
Perguntas



Nematicidas Biológicos

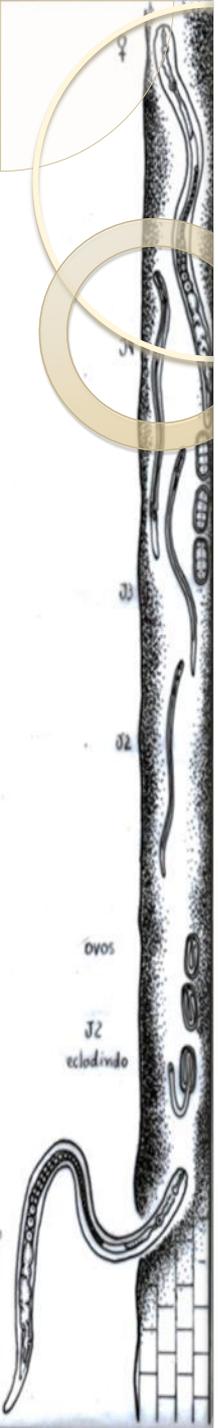
Fungos parasitas de ovos

Fungos predadores (com estruturas para captura de juvenis e adultos móveis)



Bactérias formadoras de esporos

Fungos e bactérias com outras ações



Vantagens

Baixo risco ao aplicador e consumidor

Saprófitas/parasitas ou predadores facultativos de nematoides, ou Parasitas obrigatórios de nematoides

Baixo risco ao ambiente

Não afetam negativamente organismos valiosos

O agente pode se estabelecer no solo

Pouco frequente, mas possível

Facilidade de registro

Custo e tempo para registro menores que produtos sintéticos



Desvantagens

Tipo de controle?

Clássico
Inundativo
Natural

Alto custo

Escala de produção

Eficácia esperada

Elevado risco de
insucesso

Qualidade do produto/especificidade
Validade do produto/armazenamento
Exigências ambientais no solo



Cuidados Recomendações

Escolha do agente

Ação (parasita de ovos ou predador)
Especificidade

Pureza e qualidade do
produto

Fabricante idôneo

Armazenamento,
transporte e aplicação

Atender exigências do organismo

Testes iniciais em
microparcelas

Verificar eficácia no ambiente local



Pochonia chlamydosporia



Hifa de *P. chlamydosporia* parasitando ovo de *Meloidogyne*

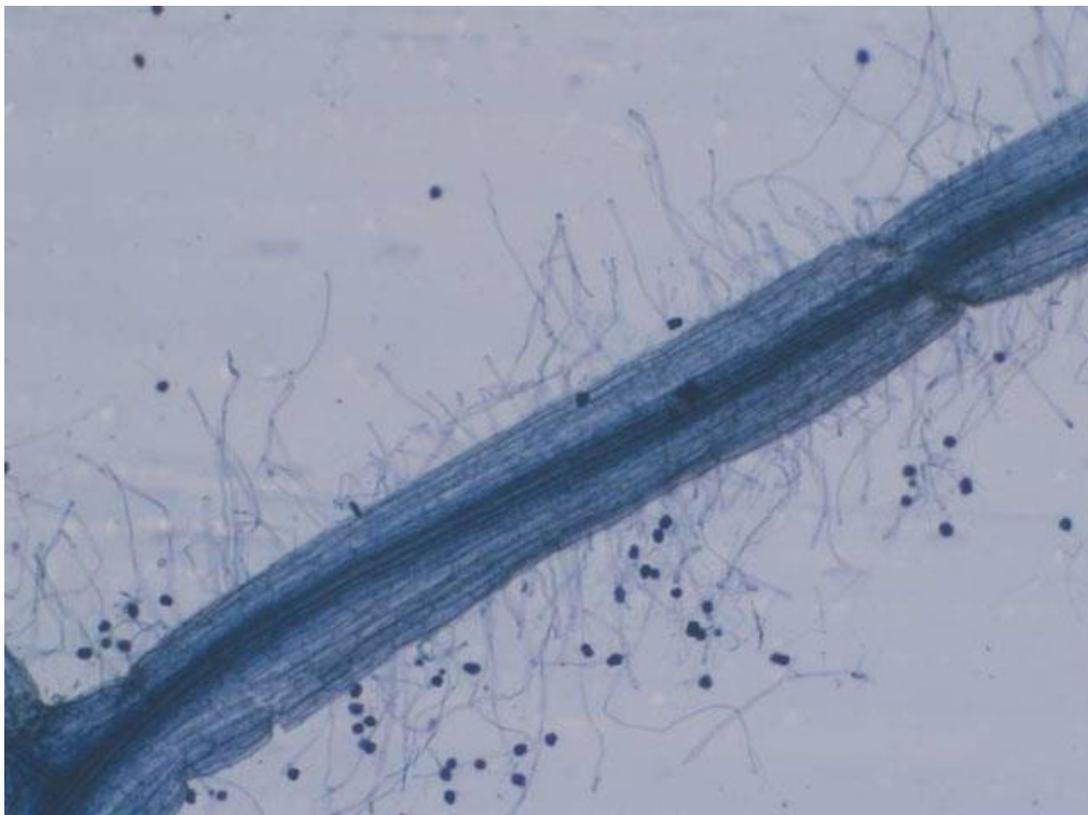
Principais alvos Nematoides das galhas e de cisto, nematoide reniforme

Possível ação sobre nematoides migradores Nematoides das lesões, cavernícola, espiralados etc

Ação principal Colonização dos ovos / efeito direto

Ação enzimática Aumento da permeabilidade da casca de ovos

Outras Ações



Colonização superficial ou endofítica das raízes

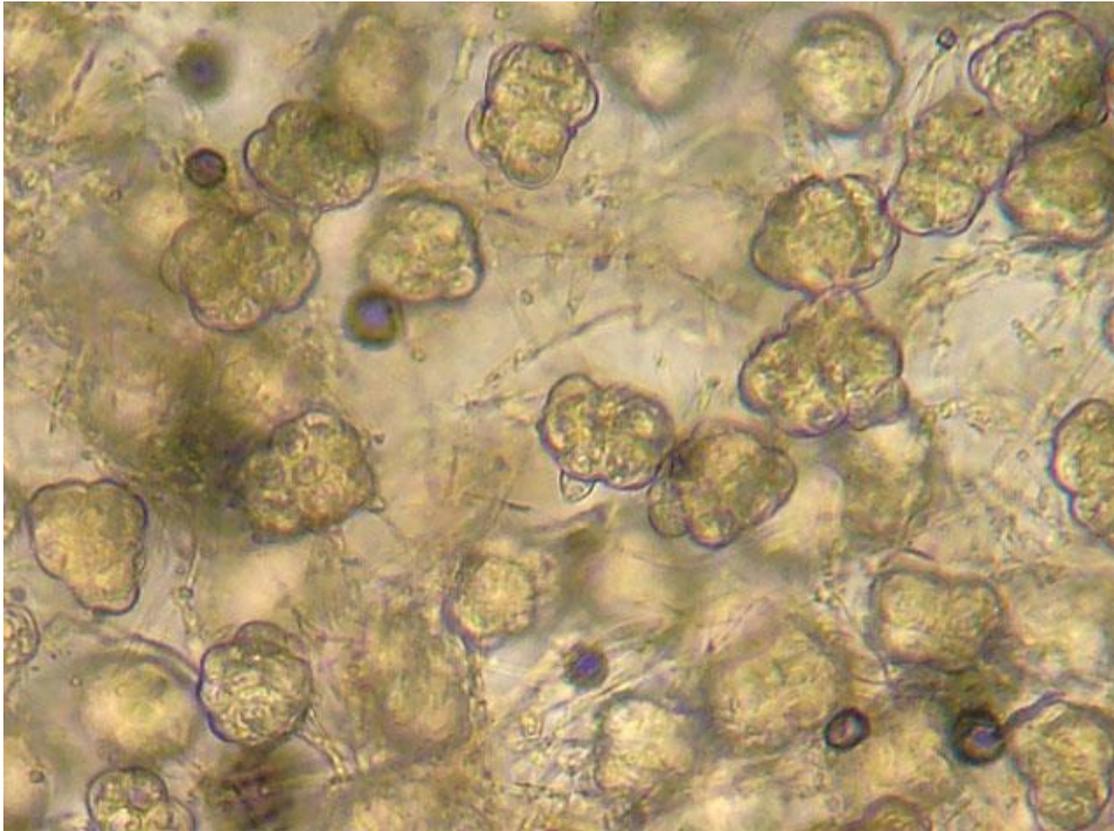
Proteção mecânica?
ou química (efeito tóxico)?

Indução de resistência?
Promoção de crescimento?



Formação de clamidósporos

Estrutura de resistência
Grandes quantidades *in vitro* / fermentação e microfiltração



Parasita facultativo

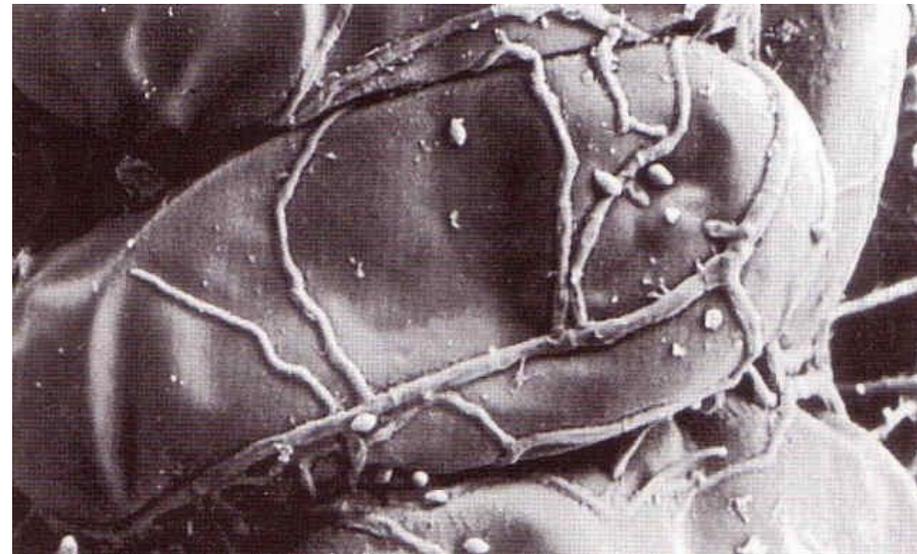
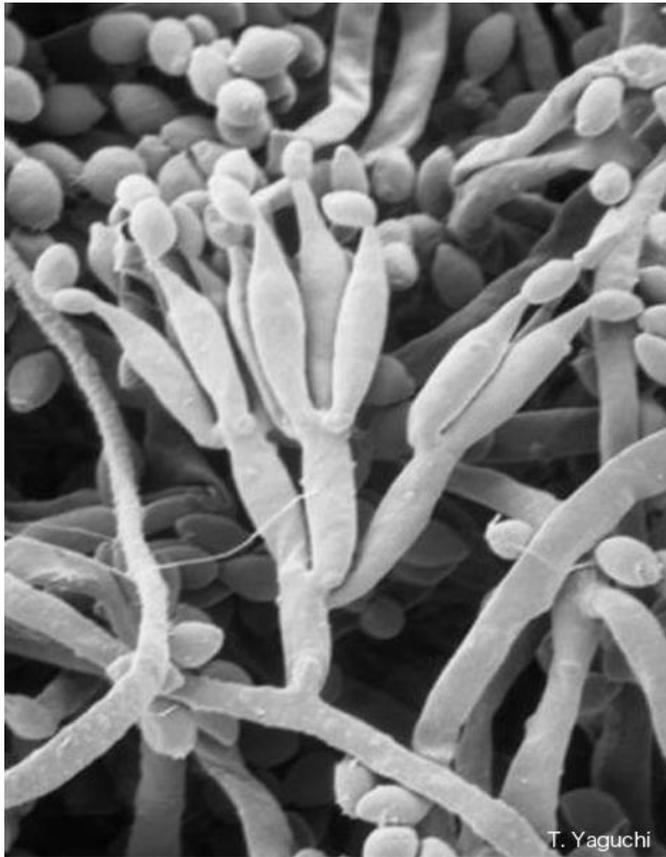
Fase saprofítica → Favorece produção *in vitro*
Pode tornar solos supressivos



Purpuleocillium lilacinum

Anteriormente *Paecilomyces lilacinus*

Principais alvos Nematoides das galhas e de cisto
Colonização de ovos / efeito direto



Hifa de *P. lilacinus* parasitando ovo de *Meloidogyne*



Possível ação sobre nematoides migradores
Captura de formas móveis



Frequente no ambiente

Controle biológico natural
Solos supressivos

Parasita facultativo

Fase saprofítica → Favorece produção *in vitro*
Pode tornar solos supressivos



Arthrobotrys oligosporia

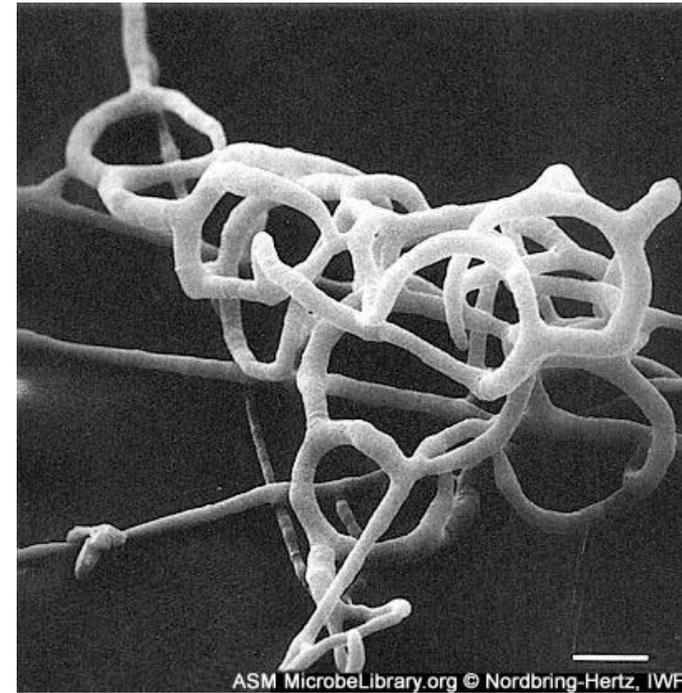
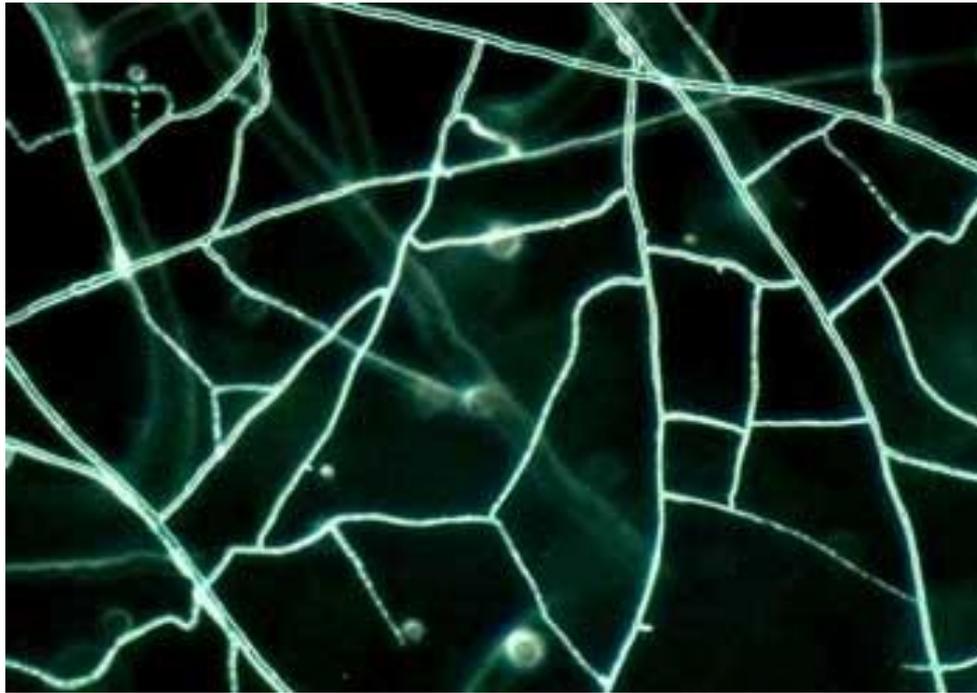


Alvos Formas móveis de nematoides

Ação Anéis constritores

Parasita facultativo
Frequente no ambiente

É o mais conhecido do grande grupo dos fungos predadores



Especificidade relacionada ao diâmetro do nematoide



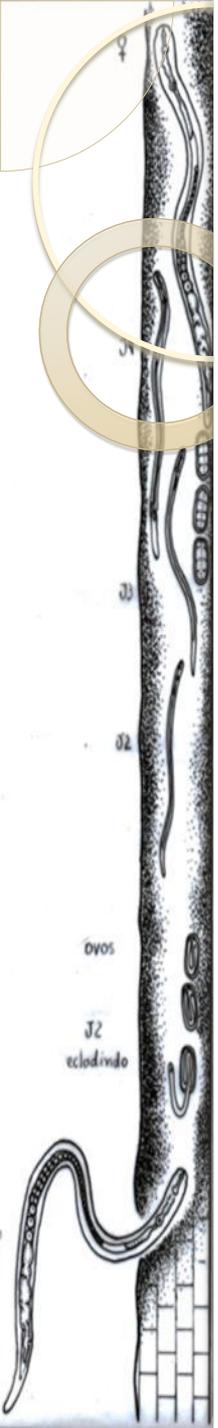
Pasteuria spp.

Alvos 323 spp. fitonematoides
Elevada especificidade

Pasteuria penetrans
Nematoides das galhas

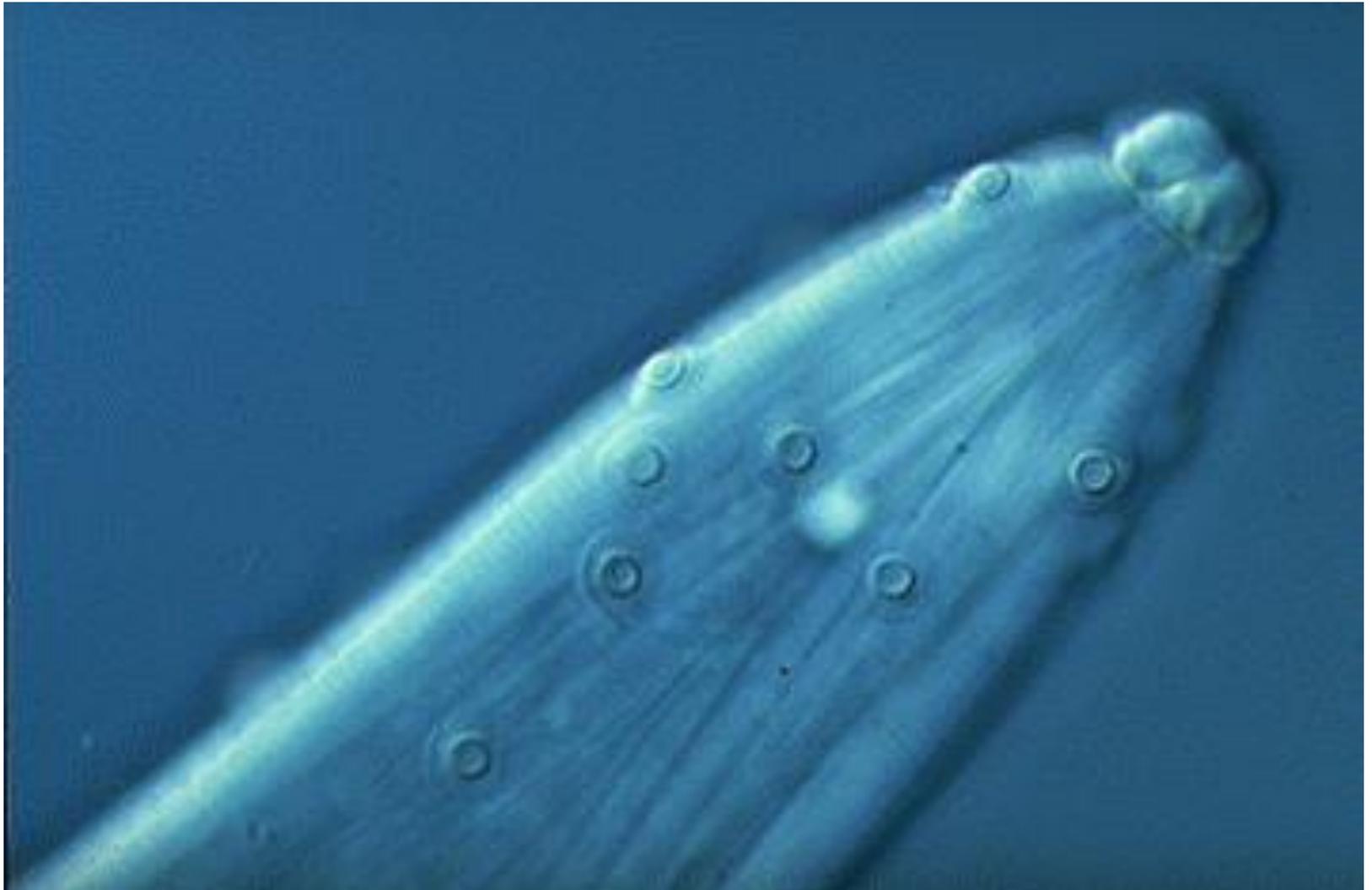
P. nishizawae
Nematoides de cisto

P. thornei
Nematoides das lesões

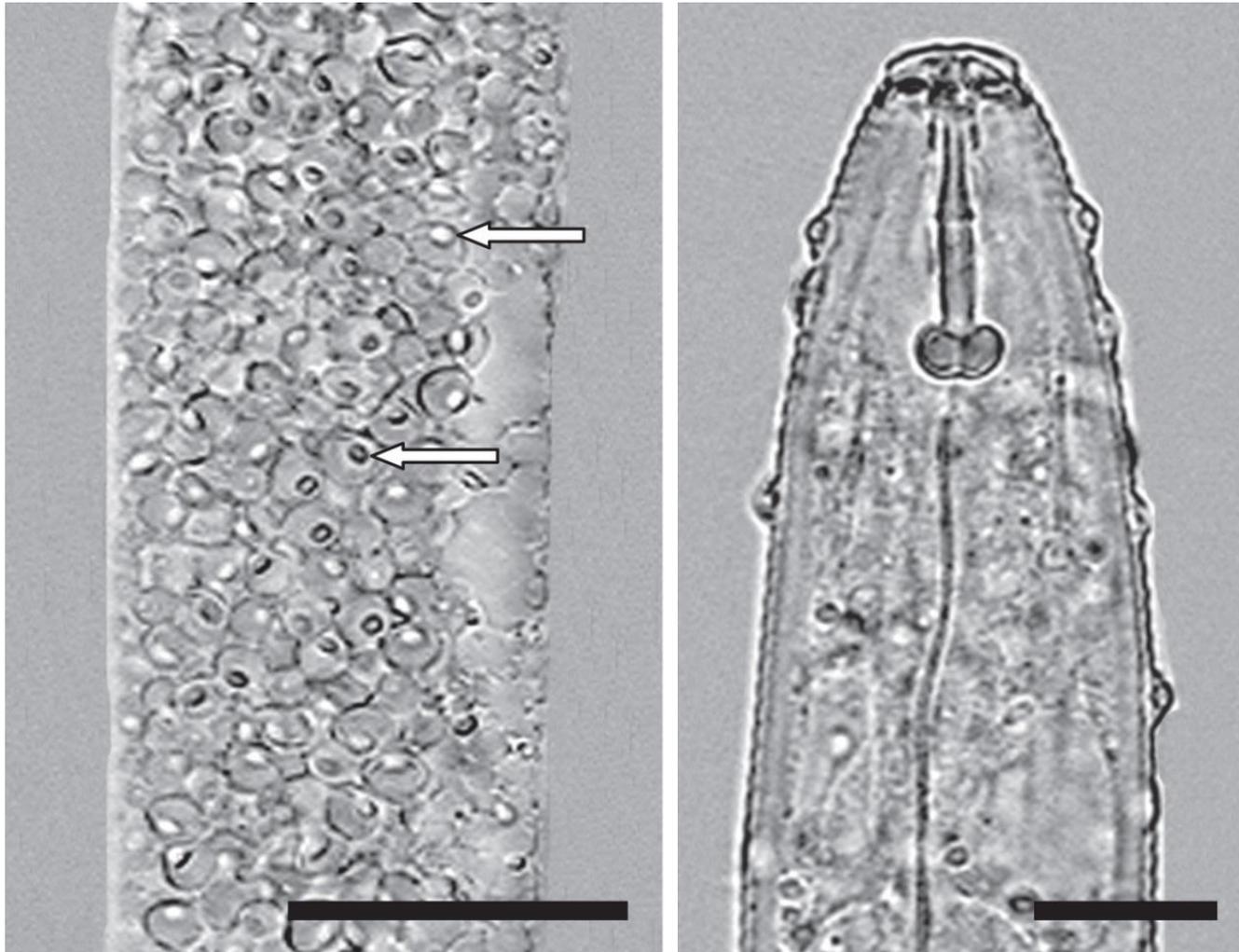


Esporos imóveis que aderem
ao corpo dos nematoides

Dependem do caminharmento
dos nematoides



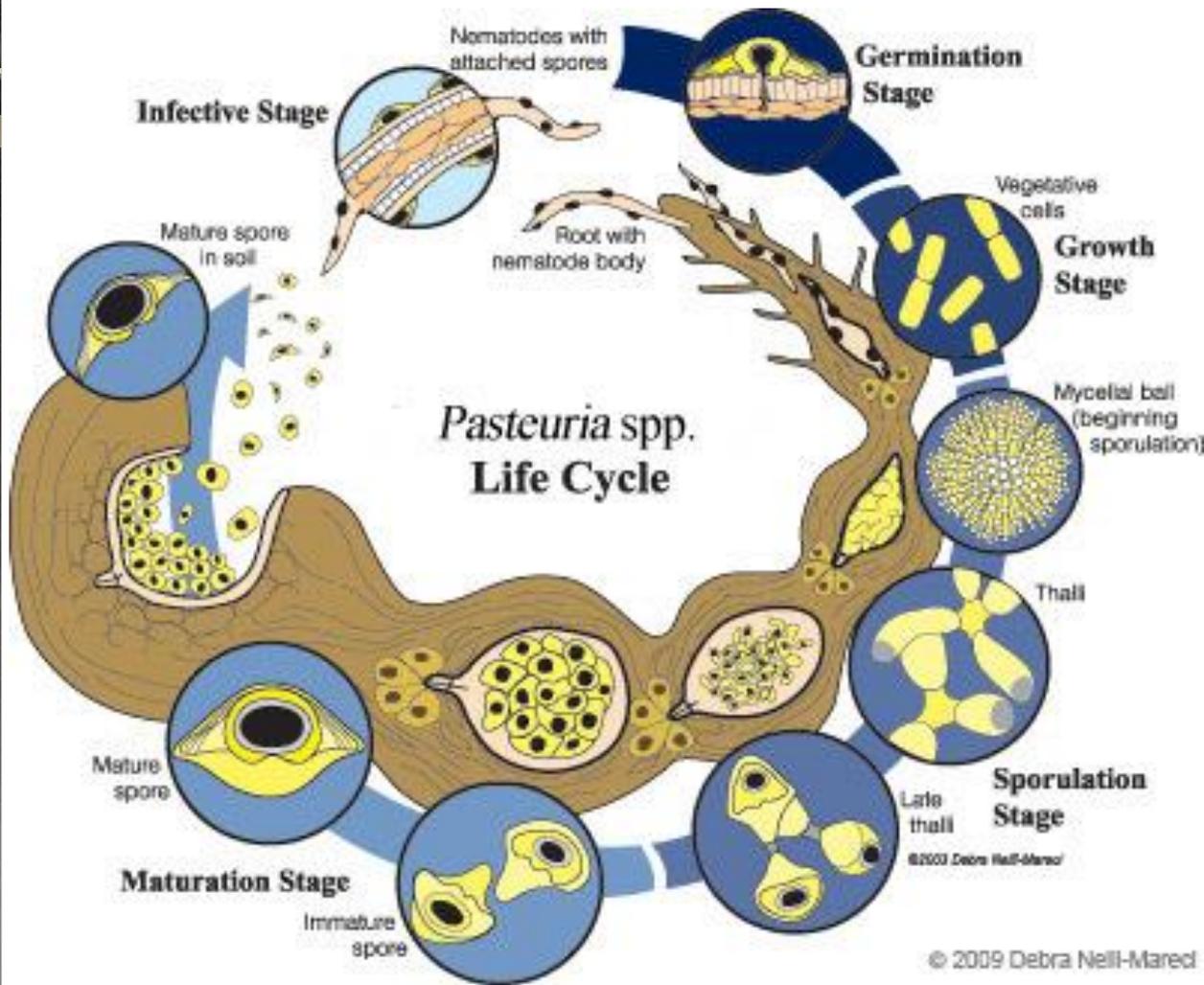
Espero = estrutura de resistência
Um esporo é suficiente para matar o nematoide



Pasteuria thornei em *Pratylenchus zeae*

Parasita obrigatório
Produção *in vivo*

Porém já existe produção *in vitro*



Ciclo de *Pasteuria penetrans*



Perguntas



Intervalo!